



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Științe Aplicate



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Științe Aplicate
1.3 Departamentul	Matematică-Informatică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe ingineresti aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Matematică și informatică aplicată în inginerie
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei							
(ro)	Metoda diferențelor finite						
(en)	Finite difference method						
2.2 Titularul/ii activităților de curs				Conf. dr. Andreea Bejenaru			
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator / proiect				Conf. dr. Andreea Bejenaru			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	UPB.13.D.05.A.144				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					1
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	14				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Analiză matematică, Metode numerice (anul I de studii), Ecuații diferențiale
-------------------	---



	(anul II de studii)
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: derivate, integrale, metode numerice

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Prezentarea cursurilor se face în mod direct - pe tablă - folosind creta albă sau colorată.
5.2 Seminar / Laborator/ Proiect	Seminarul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică (tablă de scris).

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Științe Inginerești Aplicate, specializării Matematică și Informatică Aplicată în Inginerie și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale calculului integral, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază/avansate, concepte și principii specifice: diferențe divizate, derivare numerică, metode numerice, metoda diferențelor finite, metoda colocației, interpolare, probleme parabolice, eliptice, hiperbolice, ecuații Volterra.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. • Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică. • Descrie, identifică, sumarizează concepte și noțiuni ingineresti și modul lor de aplicare în probleme concrete de uz general specifice programului de studii. • Definește noțiuni fundamentale, specifice disciplinei: diferențe divizate, derivare numerică, interpolare, probleme parabolice, eliptice, hiperbolice, ecuații Volterra. • Recunoaște formulele de calcul specifice problemelor concrete studiate. • Utilizează cunoștințele de bază asimilate pentru explicarea și interpretarea unor procese asociate domeniului (calcul de arii, volume, lungimi, mase, momente de inerție, lucru mecanic etc.).
Abilități	• Operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. • Rezolvă probleme de matematică, fizică și chimie cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. • Elaborează, dezvoltă și demonstrează soluții software complexe utilizând algoritmi eficienți și paradigme diverse de programare. • Propune, proiectează, justifică configurarea, asigurarea securității și optimizarea infrastructurilor IT. Studentul(a)/absolventul(a) proiectează, aplică, operează, dezvoltă baze de date relationale.

Abilități	• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. • Elaborează un text științific. • Rezolvă aplicații practice. • Identifică corect modelul matematic care se aplică problemei studiate. • Utilizează argumentat principii și formule specifice situației practice studiate. • Calculează corect. • Identifică în mod justificat soluții. • Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare. • Asociază cunoștințe, principii și metode matematice adecvate unor aplicații de inginerie. • Efectuează calcule și demonstrații pentru rezolvarea de aplicații practice. • Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Aplică în mod responsabil principiile, normele și valorile eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.
Responsabilitate și autonomie	• Aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. • Practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. • Comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public. • Este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. • Selectează și analizează surse bibliografice. • Demonstrează autonomie în învățare • Își asumă în mod responsabil sarcinile profesionale și respectă normele de etică și deontologie profesională. • Lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare conținutul va fi transmis direct, la tabla dar și prin materiale didactice care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Diferențe divizate: motivație, calcul, proprietăți	4
II	Aplicații ale diferențelor divizate la problema interpolării	4
III	Derivarea numerică. Diferențe finite de ordinul întâi și de ordin superior, înainte, înapoi	2
IV	Metoda diferențelor finite	4
V	Rezolvarea ecuațiilor diferențiale	2
VI	Metode cu diferențe pentru rezolvarea numerică a ecuațiilor cu derivate parțiale de tip eliptic, hiperbolic sau parabolic	4
VII	Aplicații la clase de probleme cu condiții la limită	2
VIII	Analiza numerică specifică	4
IX	Avantajele acestor metode față de cele analitice.	2
	Total	28
Bibliografie:		
1. Bejenaru A., <i>Metoda diferențelor finite</i>, suport de curs electronic https://curs.upb.ro/2022/enrol/index.php?id=119 2. Pitea A., Postolache M., <i>Analiză numerică - modele și tehnici pentru ecuații diferențiale</i>, Ed. Fair Partners, 2010 3. Li Z., Qiao Z., Tang T. <i>Numerical Solution of Differential Equations: Introduction to Finite Difference and Finite Element</i>, Cambridge University Press, 2018, disponibil online: https://www.pdfdrive.com/numerical-solution-of-differential-equations-introduction-to-finite-difference-and-finite-element-methods-e158399529.html		

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Diferențe divizate: motivație, calcul, proprietăți	4
2.	Aplicații ale diferențelor divizate la problema interpolării	4
3.	Derivarea numerică. Diferențe finite de ordinul întâi și de ordin superior, înainte, înapoi	2
4.	Metoda diferențelor finite	4
5.	Rezolvarea ecuațiilor diferențiale	2
6.	Metode cu diferențe pentru rezolvarea numerică a ecuațiilor cu derivate parțiale de tip eliptic, hiperbolic sau parabolic	4
7.	Aplicații la clase de probleme cu condiții la limită	2
8.	Analiza numerică specifică	4
9.	Avantajele acestor metode față de cele analitice.	2
	Total:	28
Bibliografie:		
1. Bejenaru A., <i>Metoda diferențelor finite</i>, suport de curs electronic,		



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Științe Aplicate



<https://curs.upb.ro/2022/enrol/index.php?id=119>

2. Pitea A., Postolache M., *Analiză numerică - modele și tehnici pentru ecuații diferențiale*, Ed. Fair Partners, 2010
3. Li Z., Qiao Z., Tang T. *Numerical Solution of Differential Equations: Introduction to Finite Difference and Finite Element*, Cambridge University Press, 2018, disponibil online:
<https://www.pdfdrive.com/numerical-solution-of-differential-equations-introduction-to-finite-difference-and-finite-element-methods-e158399529.html>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul și calitatea informației reținute și capacitatea de a o folosi în aplicații.	examen	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Implicarea în activitățile de seminar (răspunsuri, rezolvări de probleme, întrebări)	notarea participarii active	20%
		test de verificare pe parcurs	30%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

22.09.2025

Conf. dr. Bejenaru Andreea

Conf. dr. Bejenaru Andreea

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. dr. Mihai Postolache

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Conf. dr. Alina Claudia Petrescu-Niță